**Московский авиационный институт**

**(Национальный исследовательский университет)**

Факультет прикладной математики и физики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа № 2**

по курсу «Численные методы».

Тема: «Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений».

Студент: Якимович А.И.

Группа: 80-308Б

Вариант: 1

Оценка:

Москва, 2017

Постановка задачи.

Реализовать методы для решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений:

1. Метод простых итераций
2. Метод Ньютона (касательных)

Описание методов.

Общая информация.

Данная работа состоит из нескольких модулей, которые позволяют решать нелинейные уравнения и их системы методами Ньютона и простых итераций. Полученные в ходе расчетов результаты сохраняются в отдельные файлы. Поскольку составленные программы могут обрабатывать любой корректный ввод (в том числе все варианты заданий из лабораторных работ), они могут служить удобным примером для реализации собственных решателей, применяясь для сравнения результатов. Что касается технических деталей реализации, все программы написаны на языке С++.

Запуск программы.

Чтобы воспользоваться программой, необходимо скомпилировать файл main.cpp и запустить полученный исполняемый файл, например, для g++ на Windows:

*g++ -std=c++11 main.cpp*

*a.exe*

Исходные данные берутся из файлов с префиксом in папке data, выходные данные помещаются в файлы с префиксом out в папке data.

Результаты.

Вариант 1.

|  |  |
| --- | --- |
| 1  0.0  0.7  0.0000001  4.0  ln(x1^2+0.5)/ln(2)  // n  // a  // q  // eps  // vector x  // funcs | Метод 1: Метод простой итерации  Решение: [4.142309482919635]  Количество итераций 37 |
| 1  0.0  0.0000001  4.0  2^x1-x1^2-0.5  // n  // a  // eps  // vector x  // funcs | Метод 2: Метод Ньютона  Решение: [4.142309563029495]  Количество итераций 5 |
| 2  2.0  0.5  0.001  2.9 0.6  sqrt(a^2-(x2-a/2)^2)+a/2  a^3/(x1^2+a^2)  // n  // a  // q  // eps  // vector x  // funcs | Метод 1: Метод простой итерации  Решение: [2.9644353197192004, 0.6254549144826557]  Количество итераций 4 |
| 2  2.0  0.001  2.9 0.6  (x1^2+a^2)\*x2-a^3  (x1-a/2)^2+(x2-a/2)^2-a^2  // n  // a  // eps  // vector x  // funcs | Метод 2: Метод Ньютона  Решение: [2.964631378453661, 0.6255356535052227]  Количество итераций 3 |

Выводы.

Исходный код.